

17.11.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 13 JAN 2005

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年11月14日

出願番号
Application Number: 特願2003-384628
[ST. 10/C]: [JP2003-384628]

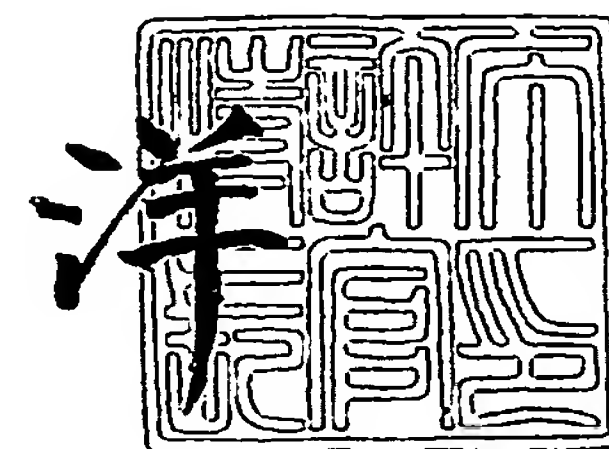
出願人
Applicant(s): 三洋電機株式会社
鳥取三洋電機株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 BAA3-0042
【提出日】 平成15年11月14日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01S 5/022
【発明者】
 【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内
 【氏名】 本多 正治
【特許出願人】
 【識別番号】 000001889
 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 000214892
 【氏名又は名称】 鳥取三洋電機株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100111383
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 芝野 正雅
 【連絡先】 03-3837-7751 知的財産ユニット 東京事務所
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013033
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9904451
 【包括委任状番号】 9904463

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

水平方向の上面を備えるベース部と、垂直方向の素子配置面を有するとともに前記ベース部の上面よりも上方に位置するヒートシンク部と、前記素子配置面に固定される半導体レーザ素子とを備える半導体レーザ装置において、前記半導体レーザ素子の直下に位置する前記ベース部に窪みを設け、この窪みに前記半導体レーザ素子の一部を配置したことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項 2】

前記半導体レーザ素子は、サブマウントを介して前記ヒートシンク部に固定され、前記窪みに前記サブマウントの一部を配置したことを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【請求項 3】

前記窪みの底面は、傾斜面とされていることを特徴とする請求項1～2のいずれかに記載の半導体レーザ装置。

【請求項 4】

前記窪みの底面は、粗面とされていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の半導体レーザ装置。

【請求項 5】

前記半導体レーザ素子の長さは、前記ヒートシンク部の高さ寸法よりも長いことを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【請求項 6】

前記ベース部とヒートシンク部を1つの部材で構成したことを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】半導体レーザー装置

【技術分野】

【0001】

本発明は半導体レーザー装置に関する。

【背景技術】

【0002】

DVD-R、CD-R、Blue Ray Disk用途等の半導体レーザー素子は、高出力化が要求されている。半導体レーザー素子の高出力化には、半導体レーザー素子の共振器長を長くすることが有効である。半導体レーザー素子の長さが長くなるのに対応してヒートシンクの高さを高くするように変更したが、半導体レーザー素子の発光点位置に変化があるので、標準的な規格に適合しないという問題や装置の形状が大型化するという問題があった。また、ベースの厚さを薄くすることも検討したが、ベースを薄くすることによって熱容量が減少し、放熱特性が悪化するという問題が生じる。

【0003】

半導体レーザー装置は、その半導体レーザー素子から発生する熱を放熱するために、半導体レーザー素子を放熱性の良いヒートシンクに直接あるいはサブマウントを介して取り付けられている。前記ヒートシンクは、素子取付面が垂直になるように、円盤状のベースの上面に固定されている。ベースの上面には、半導体レーザー素子の直下に位置して窪みが形成されている。この窪みは、モニター用の受光素子を配置するため、あるいは、サブマウントを兼ねる受光素子の信号取り出し用のリードピンを配置するために専ら用いられている（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2001-267674号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、高出力化に適した半導体レーザー装置を提供することを課題の1つとする。また、共振器長が長い半導体レーザー素子を発光点位置に変更を加えることなしに内蔵した半導体レーザー装置を提供することを課題の1つとする。また、放熱特性を低下させることなく長尺の半導体レーザー素子を組み込むことを課題の1つとする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の半導体レーザー装置は、請求項1に記載のように、水平方向の上面を備えるベース部と、垂直方向の素子配置面を有するとともに前記ベース部の上面よりも上方に位置するヒートシンク部と、前記素子配置面に固定される半導体レーザー素子とを備える半導体レーザー装置において、前記半導体レーザー素子の直下に位置する前記ベース部に窪みを設け、この窪みに前記半導体レーザー素子の一部を配置したことを特徴とする。

【0006】

また、請求項2に記載のように、前記半導体レーザー素子は、サブマウントを介して前記ヒートシンク部に固定され、前記窪みに前記サブマウントの一部を配置したことを特徴とする。

【0007】

また、請求項3に記載のように、前記窪みの底面は傾斜面とされていることを特徴とする。

【0008】

また、請求項4に記載のように、前記窪みの底面は粗面とされていることを特徴とする。

【0009】

また、請求項5に記載のように、前記半導体レーザー素子の長さは、前記ヒートシンク部の高さ寸法よりも長いことを特徴とする。

【0010】

また、請求項6に記載のように、前記ベース部とヒートシンク部を1つの部材で構成したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、半導体レーザ素子の直下に位置するベース部に窪みを設け、この窪みに半導体レーザ素子の一部を配置したので、高出力化の目的などで寸法が長くなった素子であっても、発光点位置に変更を加えることなく取り付けることが可能になる。よって、高出力化に適した装置を標準的な規格に適合して提供することができる。

【0012】

また、半導体レーザ素子を固定するサブマウントの一部も前記窪みに配置することによって、装置の高さ寸法の増加を抑制することができる。

【0013】

また、前記窪みの底面を傾斜面あるいは粗面とすることによって、半導体レーザ素子の後方から出た光の戻り光による影響を抑制することができる。

【0014】

また、半導体レーザ素子の長さは、ヒートシンク部の高さ寸法よりも長いので、高出力化に有効な構造とすることができる。

【0015】

また、前記ベース部とヒートシンク部を1つの部材で構成することにより、放熱特性を良好にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下本発明の実施形態をキャンタイプの半導体レーザ装置を例に取り、図面を参照して説明する。図1は、半導体レーザ装置の断面図（図2のI-Iに沿った断面）、図2は、半導体レーザ装置の一部を切り欠いた状態の平面図である。

【0017】

半導体レーザ装置1は、ベース部2とヒートシンク部3と半導体レーザ素子4を備えている。ベース部2とヒートシンク部3は、キャップ5とともに半導体レーザ素子4を装着するパッケージ6を構成する。

【0018】

ベース部2は、放熱性に優れる部材、例えば鉄、銅などの金属製で、一定な厚さを有している。ベース部2の上面は水平方向に延び、上面外周部分が光ピックアップなどの光学装置に取り付ける際の取り付け基準面Sとして用いられる。ベース部2の平面形状は、半導体レーザ素子4の光軸Xを中心にして円形としているが、四角形など、他の平面形状に変更することもできる。

【0019】

ヒートシンク部3は、放熱性に優れる部材、例えば鉄、銅などの金属製で、熱容量を高めるために一定の体積を有している。ヒートシンク部3の高さは、ベース部2の上面にある基準面Sを基準として1.27mm程度に設定されている。ヒートシンク部3の垂直方向を向いた側面の1つが、前記半導体レーザ素子4を配置するための素子配置面7として利用される。この素子配置面7とベース部2の上面は直交状態（垂直）に保持される。ヒートシンク部3は前記ベース部2の上面に半田などの導電性接合材を用いて固定されるので、前記ベース部2の基準面Sよりも上方に位置する。

【0020】

素子配置面7には、半導体レーザ素子4が固定されている。半導体レーザ素子4は、その光軸Xが素子配置面7と平行になるように固定される。ヒートシンク部3に半導体レーザ素子4を直接固定することもできるが、この例では、半導体レーザ素子4の長さと同等の長さ（同じ長さ、あるいは若干短いか若干長い長さ）のサブマウント8を介して固定している。サブマウント8は、半導体レーザ素子4とヒートシンク部3の間の応力緩和、放熱促進などを目的にして用いられ、半導体レーザ素子4と同様の特性を持った半導体、例

例えば、シリコンや窒化アルミなどの半導体で構成することができる。サブマウント 8 の半導体レーザ素子 4 が配置される側の面には、必要に応じて半導体レーザ素子 4 への通電用の各種の電極（素子配置用やワイヤボンド用の電極）を形成することができる。サブマウント 8 に受光素子を一体形成することもできるが、副レーザ光のモニターを行わないこの例では、サブマウント 8 に受光素子を備えていない。

【0021】

半導体レーザ素子 4 の直下に位置するベース部 2 の上面領域には、半導体レーザ素子 4 の一部（下部）を挿入して配置するための窪み 9 が形成されている。窪み 9 の面積は、半導体レーザ素子 4 の下面が入るに十分な広さに設定されている。この例では、半導体レーザ素子 4 とそれを載置するためのサブマウント 8 を一体に備えるので、このサブマウント 8 の下面も入るに十分な広さに設定されている。尚、窪み 9 の面積が広くなりすぎると、ベース部 2 の熱容量が減少するので、この例では、複数のピン 12, 13 によって囲まれる範囲内に収まるように設定している。

【0022】

半導体レーザ素子 4 の長さは、前記ヒートシンク部 3 の高さ寸法よりも長くしている。通常、半導体レーザ素子の長さは 1mm 以下の 0.3~0.7mm であるが、この例では、高出力化に対応して前記ヒートシンク部 3 の高さ寸法 (1.27mm) よりも長い 1.5mm 前後の長さのものを採用している。半導体レーザ素子 4 の長さが、前記ヒートシンク部 3 の高さ寸法よりも長いので、ベース部 2 の窪み 9 の深さは、この長さの相違分を吸収するに十分な深さに設定している。この例では、窪み 9 の深さをベース部 2 を貫通しない範囲の深さ（例えば 0.3~1mm の範囲）に設定しているが、ベース部 2 を貫通するように窪み 9 を設けることもできる。

【0023】

ヒートシンク部 3 の素子配置面 7 と窪み 9 の内側面が面一になるように、ヒートシンク部 3 がベース部 2 に固定されているので、サブマウント 8（サブマウント 8 がない場合は素子 4）をヒートシンク部 3（素子配置面 7）とベース部 2（窪み 9 の内側面）に同時に接することができる。その結果、放熱経路を広く確保して放熱特性を改善することができる。

【0024】

尚、ヒートシンク部 3 の素子配置面 7 と窪み 9 の内側面を面一に配置することが好ましいが、ヒートシンク部 3 の取り付け時の誤差によって、ヒートシンク部 3 の素子配置面 7 が窪み 9 の外方向に位置すると、サブマウント 8 の後端が窪み 9 の内側面に優先的に接し、サブマウント 8 裏面とヒートシンク部 3 の間に空隙が生じる。この隙間によって、放熱経路が狭まり放熱特性が悪化する恐れもある。このような取り付け誤差の発生が懸念される場合は、ヒートシンク部 3 の素子配置面 7 が若干窪み 9 の内方向に位置するように取り付けることが好ましい。このようにすれば、常にヒートシンク部 3 とサブマウント 8 を接した状態で取り付けることができる。

【0025】

ベース部 2 には、半導体レーザ素子 4 を覆うように筒状のキャップ 5 が取り付けられる。キャップ 5 は、ベース部 2 に溶接が可能な金属製で、レーザ光を取り出すための窓 10 が形成されている。窓 10 は、ガラスなどの光透過性の蓋 11 によって覆われている。ベース部 2 とキャップ 5 によって囲まれた領域は密閉されるので、素子 4 が外気との接触によって特性変化することを防止することができる。素子 4 の特性が変化しない場合など、必要に応じてキャップ 5 の装着を省略することもできる。

【0026】

ベース部 2 には、素子 4 へ通電するための複数のリードピン 12, 13 が取り付けられている。リードピンの 1 つ（12）は、ベース部 2 に溶接などによって固定されている。他のリードピン（13）は、ベース部 2 に絶縁材料 14 を介在して固定されている。リードピンと素子 4 の間は、金線などのワイヤボンド配線等を介在して電氣的に接続される。

【0027】

ベース部2に予めヒートシンク部3、リードピン12, 13が取り付けられたパッケージが用意され、そのヒートシンク部3に、サブマウント8と一体化された半導体レーザ素子4が取り付けられた後、素子4に対するワイヤボンダ配線が施され、最後にキャップ5が取り付けられて装置1が完成する。

【0028】

このような構成の装置1は、リードピン12, 13を介して所定の電圧を加えると、素子4が発光動作し、素子4の上面から矢印Xで示す方向にレーザ光が発生する。レーザ素子4から発生した熱は、サブマウント8、ヒートシンク部3を介してベース部2、キャップ5、リードピン12, 13に伝えられ、外部に放熱される。

【0029】

この実施形態の装置1は、レーザ素子4が発する光をモニターする受光素子を備えていないので、必要であれば、この装置を組み込む光学装置にモニター用の受光素子が組み込まれる。

【0030】

高出力化に対応して素子4の長さをヒートシンク部3の高さ寸法よりも長くしているが、窪み9を設けてその中に素子4の一部を配置しているので、素子長さの増加分を前記窪み9で吸収することができ、素子4の発光点位置を従前と同じ高さ(1.27mm)に保つことができる。よって従来の装置と互換性を保つことができる。

【0031】

図3は本発明の別の実施形態(キャップを外した状態)を示す断面図である。先の実施形態は、窪み9の底面15をベース部2上面と平行な面としているが、この実施形態では、窪み9の底面15をベース部2上面に対して傾斜した面としている。他の構成は、先の実施形態と同じである。底面15を傾斜面とすることにより、素子4の下面から出射する副レーザ光が元の位置に戻ることを防止することができる。

【0032】

尚、戻り光による影響を抑制するために、窪み9の底面15をベース上面に比べて粗面とし、副レーザ光を乱反射する構成とすることもできる。

【0033】

図4は本発明のさらに別の実施形態を示す断面図である。先の実施形態は、ベース部の取り付け基準面Sにヒートシンク部3を接合して一体化しているが、この実施形態では、ヒートシンク部3を窪み9の底部に接合した構成としている。すなわち、ベース部2上面の周辺部に取り付け基準面Sを残し、その内側にキャップ5の内側領域を埋める程度の大面積の窪み9を形成している。そして、この窪み9の底面15に、すなわち、基準面Sよりも一段低い位置にヒートシンク部3を接合している。ヒートシンク部3の高さは、図1に示す実施形態のヒートシンク部3の高さに窪み9の深さを加えたものに設定される。他の構成は図1に示す実施形態と同じである。この実施形態に於いても長尺の素子4を従来と同様の規格に則して配置することができる。尚、広範囲にわたって窪み9を形成することによって、ベース部2の体積が減少して熱容量も減少するので、放熱の面では先の実施形態の方が有利である。

【0034】

図5は本発明のさらに別の実施形態を示す断面図である。先の実施形態は、ベース部2とヒートシンク部3を別々の部材とし、後で接合して一体化しているが、この実施形態では、ベース部2とヒートシンク部3を同じ部材で構成し、当初から一体のものとして構成している。他の構成は図1に示す実施形態と同じである。当初から一体のものをを用いるので、接合部分の位置ずれを防止したり、組み立て工程の削減を図ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0035】

本発明は高出力化が要求される半導体レーザ装置に好適である。DVD-R、CD-R、Blue Ray Disk等の書き込み用光源として利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】 本発明の実施形態を示す断面図である。

【図 2】 本発明の実施形態を示す平面図である。

【図 3】 本発明の別の実施形態を示す断面図である。

【図 4】 本発明のさらに別の実施形態を示す断面図である。

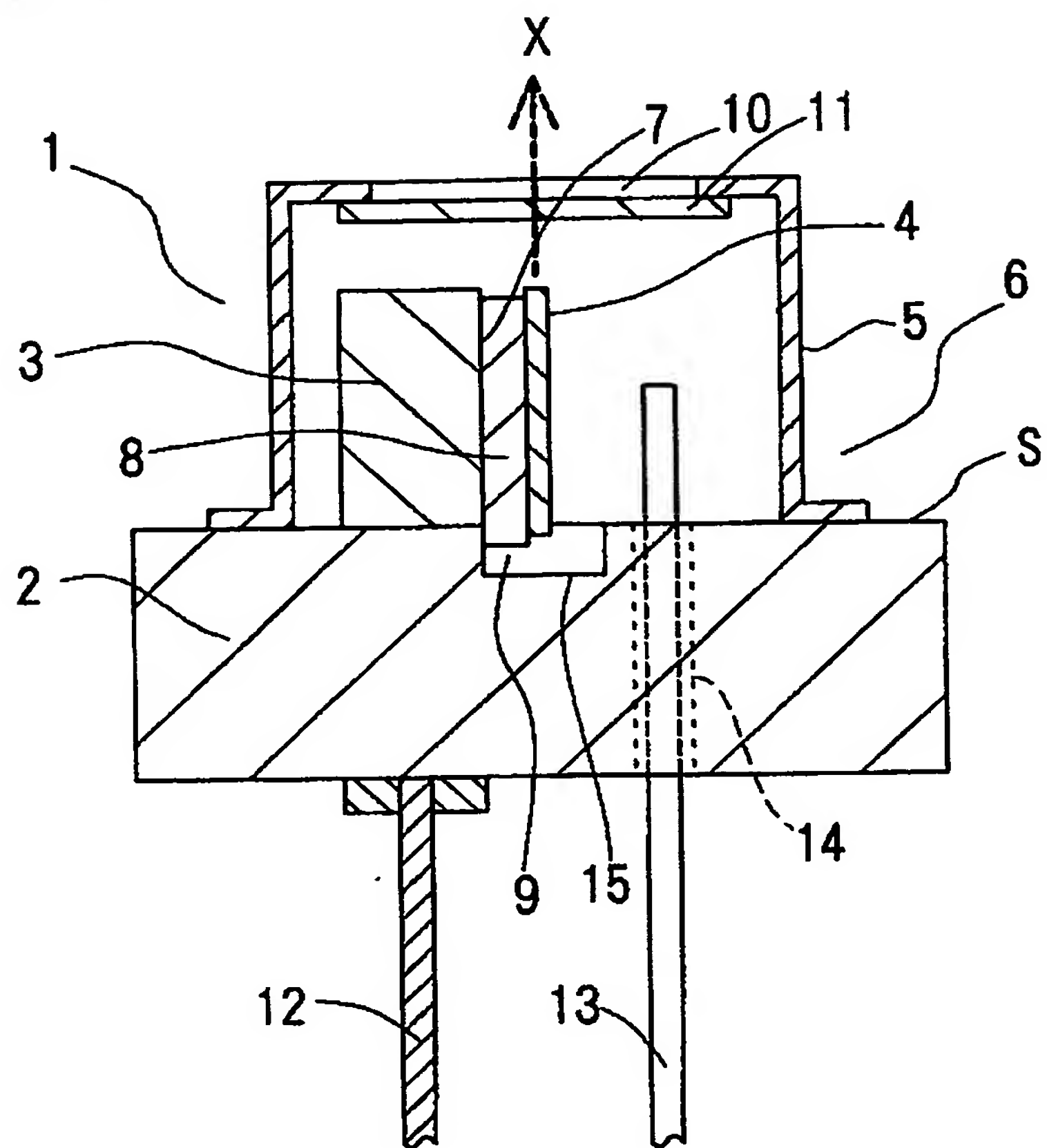
【図 5】 本発明のさらに別の実施形態を示す断面図である。

【符号の説明】

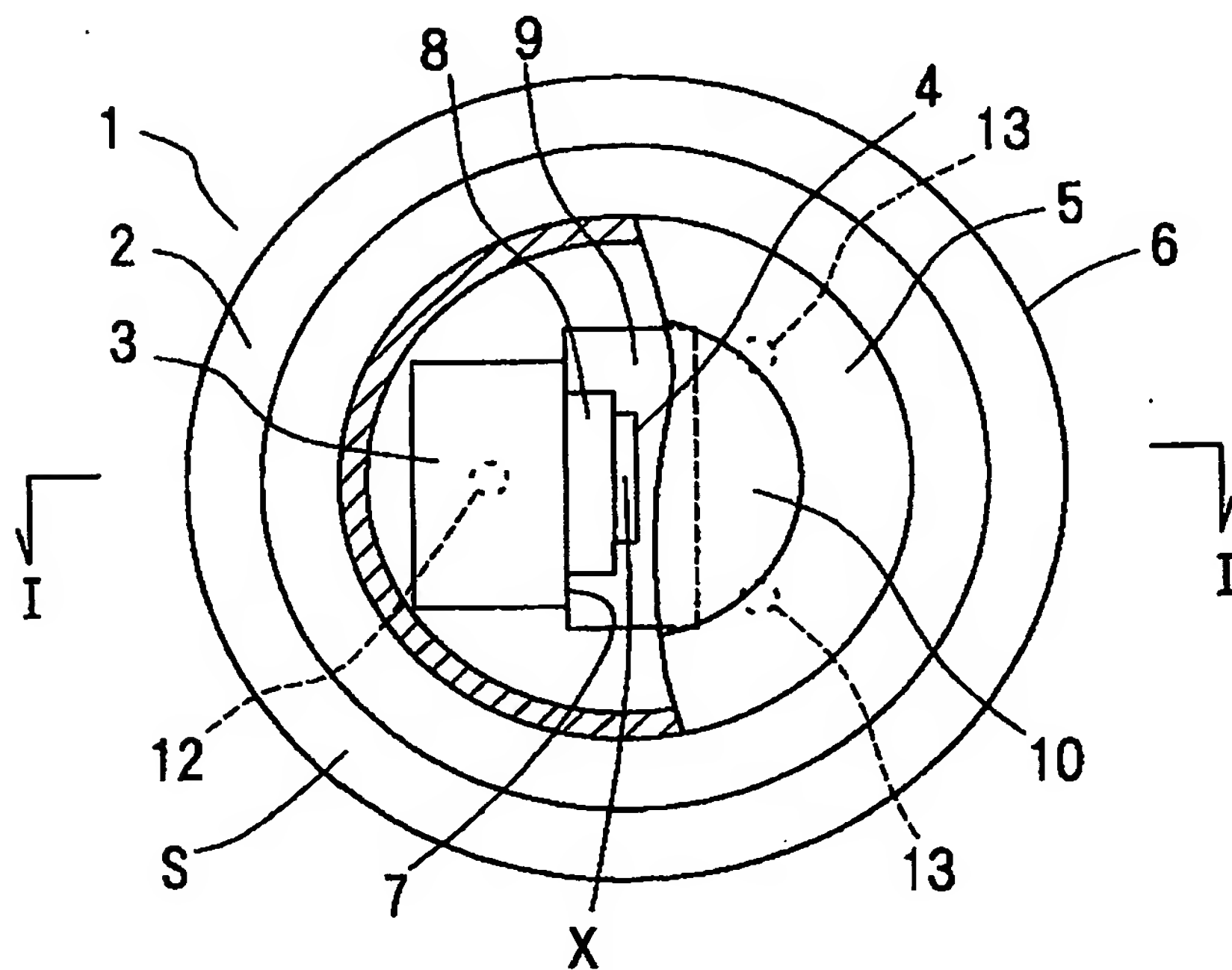
【 0 0 3 7 】

- 1 半導体レーザ装置
- 2 ベース部
- 3 ヒートシンク部
- 4 半導体レーサ素子
- 9 窪み

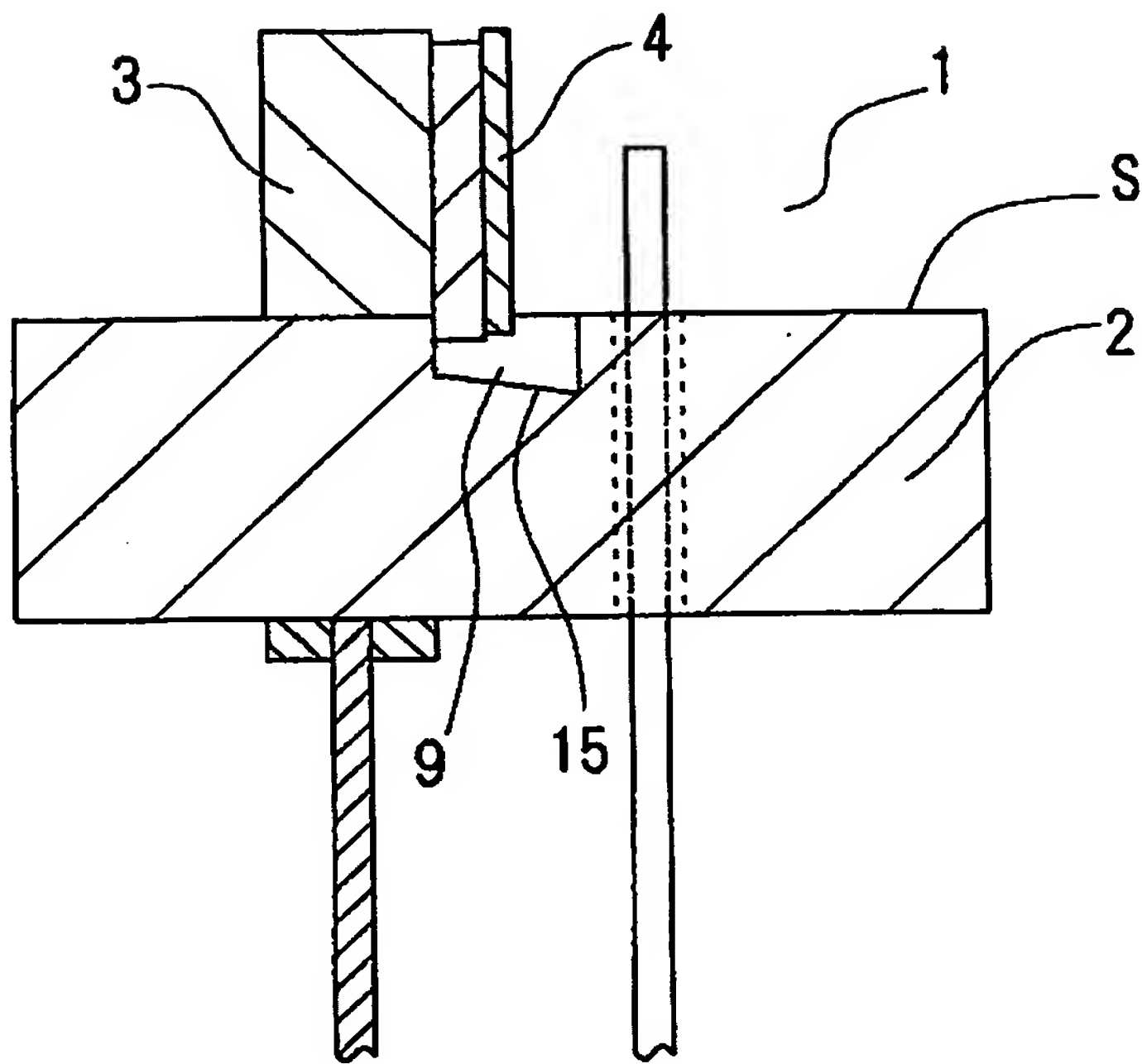
【書類名】 図面
【図 1】



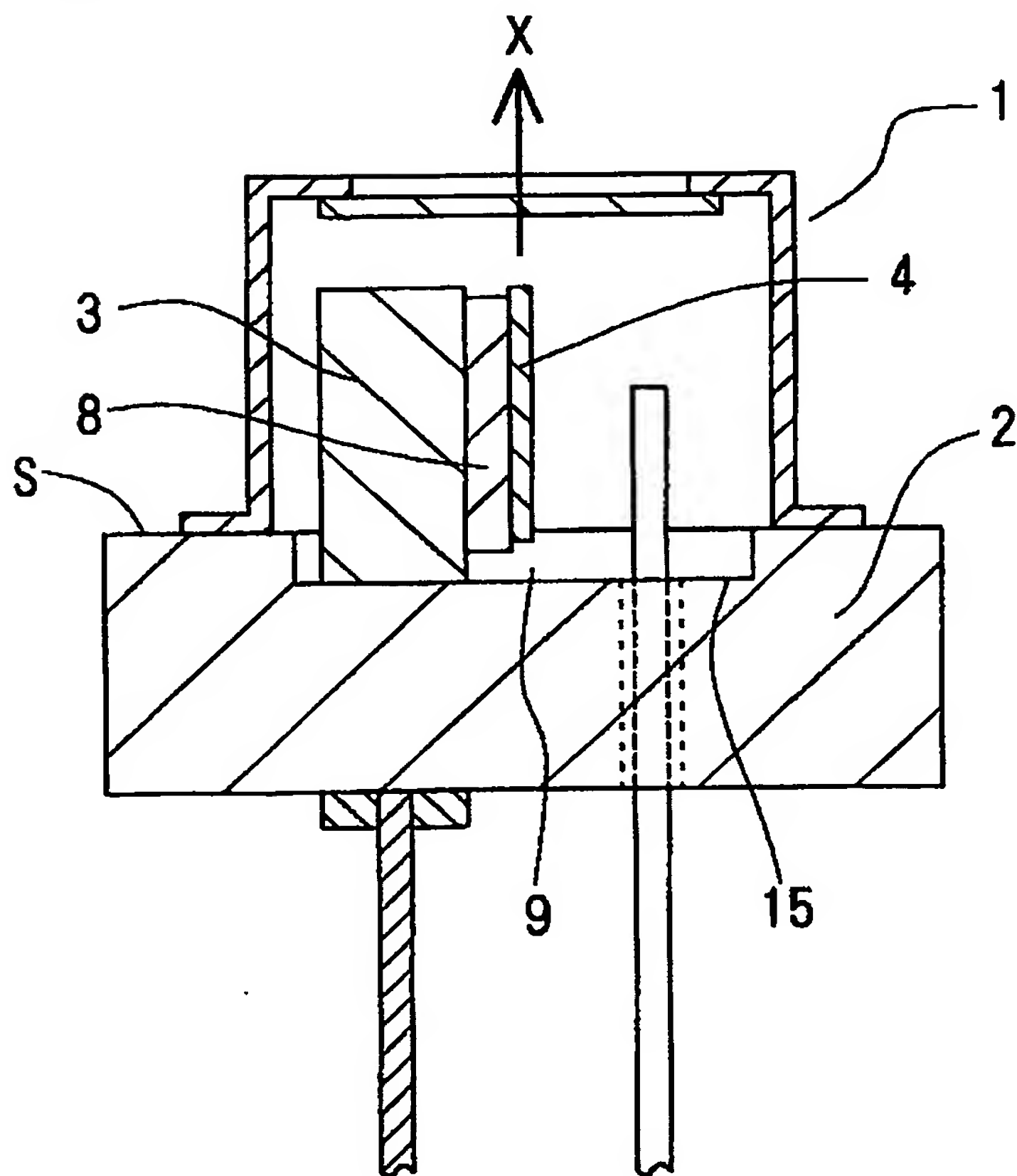
【図 2】



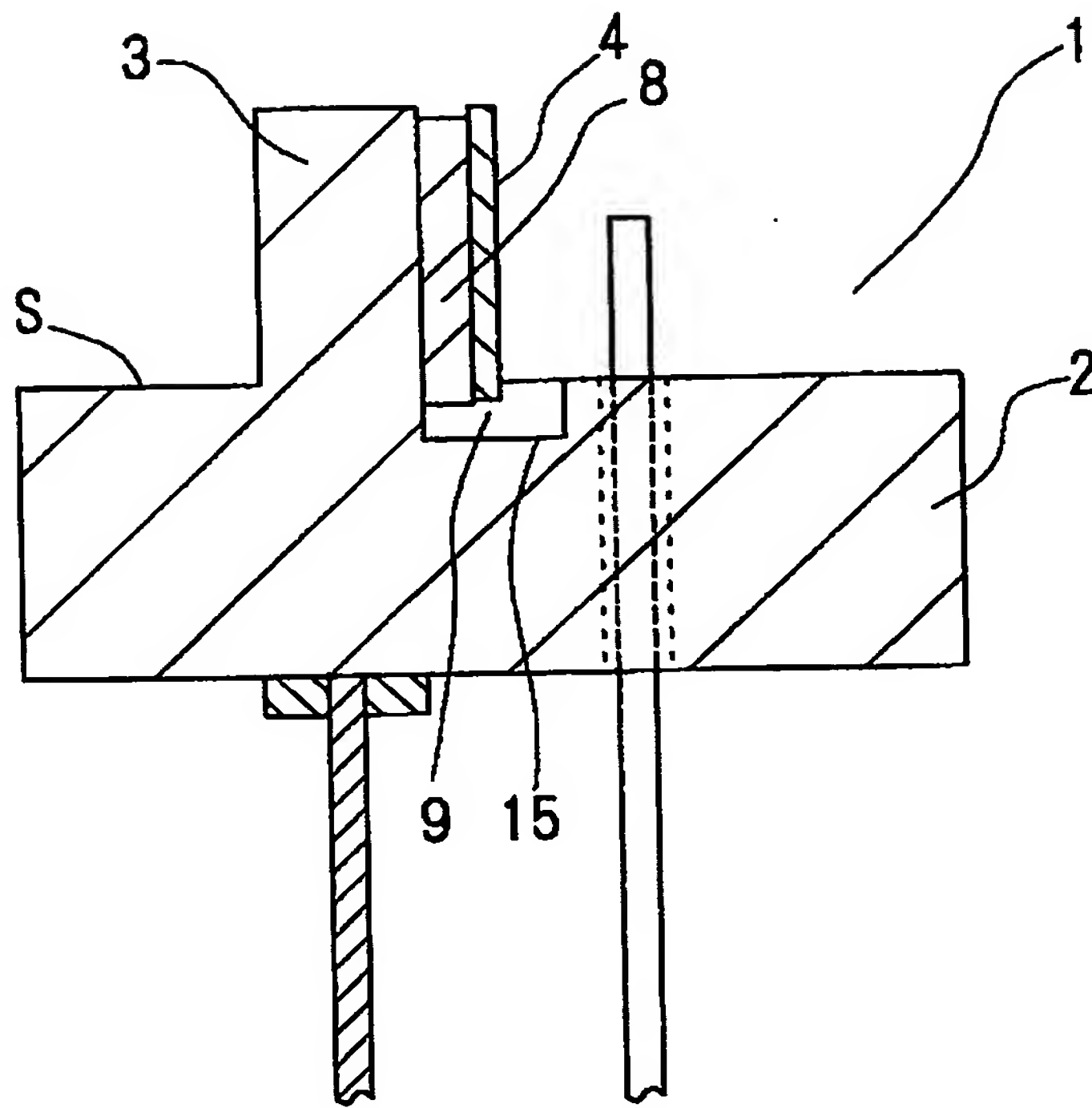
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 共振器長が長い半導体レーザ素子を発光点位置に変更を加えることなしに内蔵した半導体レーザ装置を提供する。

【解決手段】 水平方向の上面 S を備えるベース部 2 と、垂直方向の素子配置面 7 を有するとともに前記ベース部 2 の上面 S よりも上方に位置するヒートシンク部 3 と、前記素子配置面 7 に固定される半導体レーザ素子 4 とを備える半導体レーザ装置において、前記半導体レーザ素子 4 の直下に位置する前記ベース部に窪み 9 を設け、この窪み 9 に前記半導体レーザ素子 4 の一部を配置した。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 8 4 6 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 8 8 9]

1. 変更年月日 1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

氏 名 三洋電機株式会社

特願 2 0 0 3 - 3 8 4 6 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 1 4 8 9 2]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由] 新規登録
住 所 鳥取県鳥取市南吉方 3 丁目 2 0 1 番地
氏 名 鳥取三洋電機株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 4 年 9 月 1 0 日
[変更理由] 住所変更
住 所 鳥取県鳥取市立川町七丁目 1 0 1 番地
氏 名 鳥取三洋電機株式会社